

Eberhard Karls Universität Tübingen

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Fachbereich Biologie

ZMBP

AlpFlix Exkursion 2017: 21.6.2017 – 25.6.2017

Exkursionsleiterinnen: Rosa Witty & Ronja Wedegärtner

# **Protokoll zur Landschaftsaufnahme – Projekt Lebensraumerfassung**

Anne Salzmann

Julia Reiser

## **Einleitung:**

Das Gebiet der AlpFlix, welches zum Parc Ela gehört, zeichnet sich durch eine besondere Artenvielfalt in verschiedenen Lebensgemeinschaften aus. Neben Fettwiesen, Magerrasen und Lägerfluren, bilden Pflanzen auch Zwergstrauchgesellschaften (vor allem oberhalb der natürlichen Baumgrenze) aus. Des Weiteren umfasst das Gebiet einige Moore, welche vor allem seltene Orchideen beheimaten. Eine heterogene Felsvegetation ist außerdem optimal an die extremen Bedingungen der alpinen Zone angepasst. Es sind sowohl feuchte als auch trockene Lebensräume auf der AlpFlix direkt nebeneinander zu finden. Dies erklärt die große Artenvielfalt, welche auf der AlpFlix vorhanden ist. Eine Vielfalt von Lebensräumen geht mit einer Vielfalt von Arten einher. Es bilden sich vor allem charakteristische Pflanzengesellschaften aus. Pflanzengesellschaften werden als „zeitlich stabile standortabhängige Kombination von Pflanzen verschiedener Arten, die miteinander konkurrieren und die ähnliche oder gleiche Ansprüche an den Standort stellen“ (vgl. Spektrum Kompaktlexikon) definiert.

Um die verschiedenen Landschaftstypen und die dort vorkommenden Pflanzenarten bzw. Pflanzengesellschaften zu erfassen, führten wir im Rahmen der AlpFlix Exkursion vier Landschaftsaufnahmen an unterschiedlichen Standorten durch. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die AlpFlix und die angrenzenden Höhenlagen stark landwirtschaftlich geprägt sind. In den Sommermonaten findet dort auch intensive Beweidung statt. Die natürliche Baumgrenze befand sich vor der Nutzung der AlpFlix als Kulturlandschaft bei circa 2100 Metern. Durch Abbrennen, Holzentnahme und den Weidegang des Viehs ist jedoch der natürliche Verlauf und die Struktur der Waldgrenze durch den Menschen verändert worden (vgl. Müller, 2016). Die Baumgrenze liegt nun niedriger als 2100 m.

## **Material und Methoden:**

Zur Landschaftsaufnahme wurden insgesamt vier Flächen erfasst. Alle vier Flächen unterschieden sich in Faktoren wie Höhe, Sonnenexposition, Wasserspeisung, Untergrund, Gefälle, Ausrichtung und Bodenmächtigkeit. Die ersten drei Flächen wurden am 22.6.2017 beprobt (Fläche 1: 10 Uhr; Fläche 2: 12 Uhr; Fläche 3: 17:30

Uhr), Die Datenerfassung auf Fläche 4 erfolgte am 24.6.2017 (12:30 Uhr). Die Lage der verschiedenen Flächen ist in Abb. 1 zu erkennen.

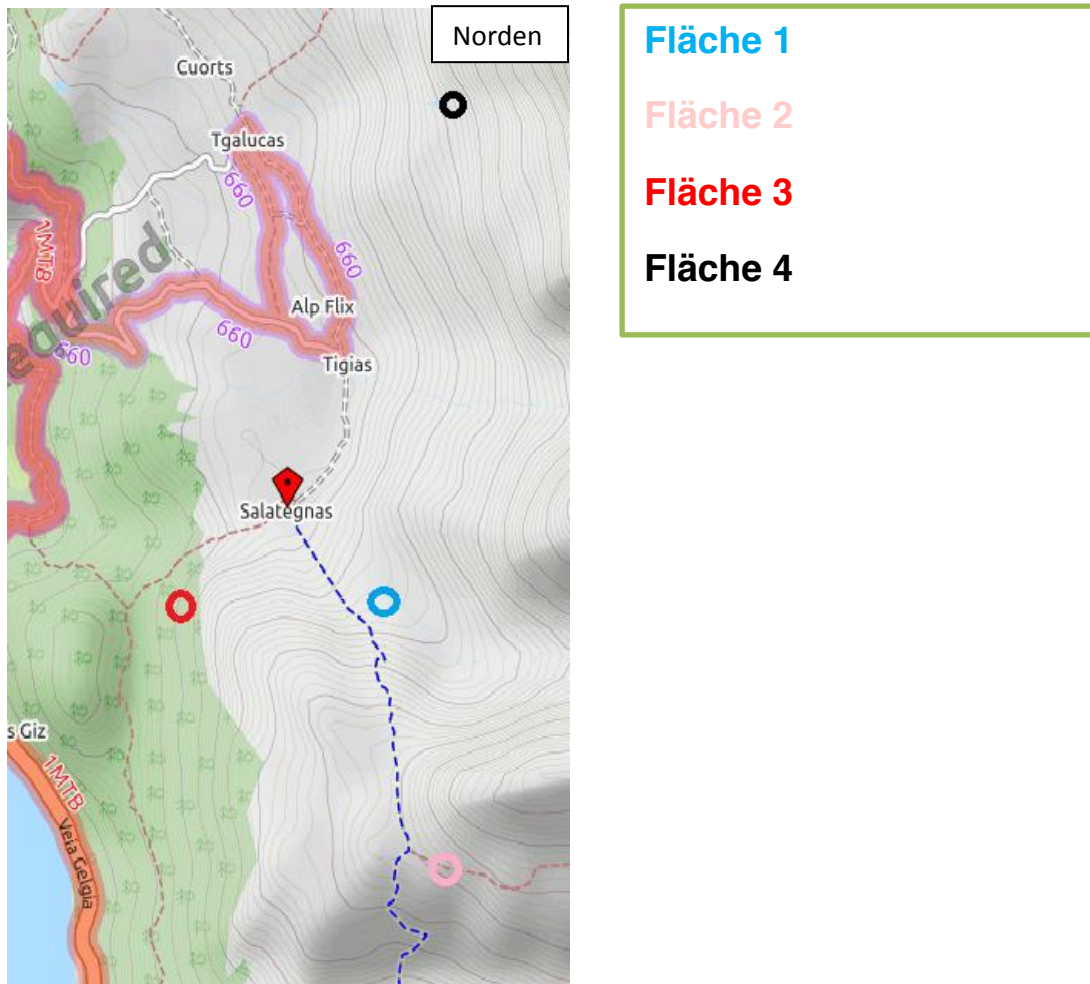


Abb. 1 Karte mit Testflächen

Zuerst wurde jeweils ein Quadrat von 5 x 5m ausgewählt und abgesteckt. Die erste Ecke des Quadrates wurde zufällig durch Abwerfen eines Gegenstandes auf den Boden definiert. Die anderen Ecken wurden dann ergänzt. Die Studenten bildeten daraufhin vier Zweierteams, welche jeweils zusammen 20 Minuten lang sämtliche Pflanzen in der Testfläche bestimmen und notieren sollten. Hierzu erhielten die Teams Bestimmungsliteratur: u.a. Flora von Deutschland (Schmeil-Fitschen), Flora Helvetica (Lauber), Unsere Gräser (Aichele/ Schwelger). Um Doppelungen, sowie Nicht-Erfassung von Pflanzenarten zu vermeiden, bestimmte Team 1 alle weißen und gelben Blüten, Team 2 alle roten, violette und lila Blüten, Team 3 alle Gräser und Team 4 sämtliche anderen Pflanzen, welche weder zu Team 1,2 oder 3 gehörten. Der Versuchsaufbau wird in Abb. 2 verdeutlicht.

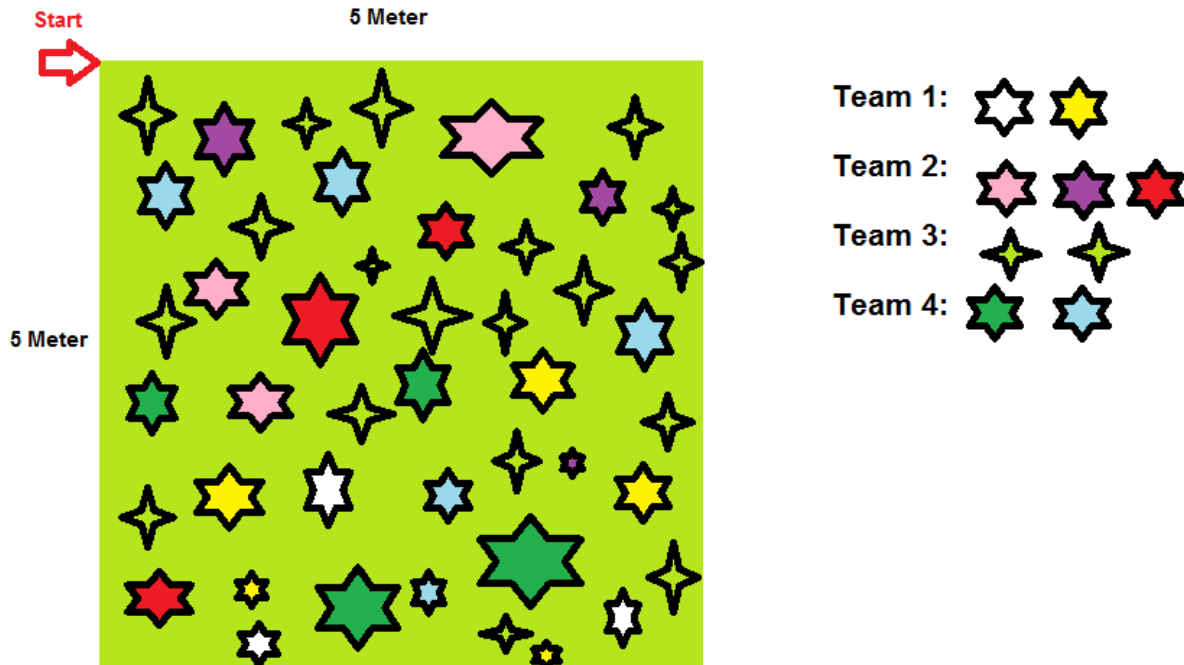


Abb. 2 Schematische Darstellung des Versuchsaufbaus

Da die Landschaftsaufnahme neben der Erfassung von Pflanzenarten an einem Standort auch besonders den Deckungsgrad (=der „relative Anteil der von einer bestimmten Art in horizontaler Projektion bedeckten Fläche in Bezug auf die untersuchte Gesamtfläche“ (vgl. Spektrum Kompaktlexikon)) der Pflanzen auf der jeweiligen Fläche berücksichtigt, notierte jedes Zweierteam den Anteil an Gräsern, Sträuchern, Kräutern, Felsen und Bäumen auf dem 5 x 5m Quadrat. Diese Bestimmung erfolgte rein subjektiv, weshalb im Ergebnisteil die Werte aller Teams gemittelt wurden.

Zuletzt wurde für jede Fläche Höhe (Google Maps), Ausrichtung (Kompass), Gefälle (Steigungsdreieck), Sonnenexposition (subjektiv), Wasserspeisung (Fingerprobe), Untergrund, und Bodenmächtigkeit (geschätzt) notiert.

### **Ergebnisse und Auswertung:**

#### **Fläche 1: (22.06.2017; 10:00 Uhr)**

Die erste Fläche befand sich auf ca. 2100 m Höhe und zeigte in nord-östliche Richtung. Das Gefälle lag schätzungsweise bei 20-30% und eine hohe Wasserverfügbarkeit, aufgrund feuchter Bodenstichprobe sowie angrenzenden

Wasserquellen, konnte festgestellt werden. Das Verhältnis zwischen Gräsern, Sträuchern, Bäumen, Felsen und krautigen Pflanzen wurde subjektiv erschlossen und ergab wie in Tab. 1 dargestellt, folgenden Mittelwert aus den vier Kleingruppen:

Tabelle 1: Deckungsgrad Quadrat Nr. 1

Verhältnis der Bodenbedeckung in %	
Kräuter	22,5
Sträucher	50%
Bäume	0
Felsen	0
Gras	27,5%

Bäume und Felsen waren nicht vorhanden. Hingegen wurde ein sehr hoher Anteil an Sträuchern, sowie ein mittelhoher Anteil an krautigen Pflanzen und Gräsern ermittelt. Hier kann man folglich von einer Zwergstrauchgesellschaft sprechen.

Folgende Arten konnten innerhalb des Kurses in dem 5 X 5m großen Quadrat bestimmt werden:

Tab. 2: Artenliste Quadrat Nr. 1

Artname wissenschaftlich (Familie)
<i>Alchemilla vulgaris</i> (Rosaceae)
<i>Androsace lactea</i> (Primulaceae)
<i>Anthyllis vulneraria</i> (Fabaceae)
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (Ericaceae)
<i>Caltha palustris</i> (Ranunculaceae)
<i>Daucus carota</i> (Apiaceae)
<i>Gentiana acaulis</i> (Gentianaceae)
<i>Gentiana punctata</i> (Gentianaceae)
<i>Gentiana verna</i> (Gentianaceae)
<i>Geranium sylvaticum</i> (Geraniaceae)
<i>Helianthemum nummularium</i> (Cistaceae)
<i>Homogyne alpina</i> (Asteraceae)
<i>Lloydia serotina</i> (Liliaceae)
<i>Lotus corniculatus</i> (Fabaceae)
<i>Pedicularis gyroflexa</i> (Orobanchaceae)
<i>Pinguicula alpina</i> (Lentibulariaceae)
<i>Pulsatilla apiifolia</i> (Ranunculaceae)
<i>Ranunculus acris</i> (Ranunculaceae)
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (Hylocomiaceae)

<i>Rhododendron ferrugineum</i> (Ericaceae)
<i>Salix spec.</i> (Salicaceae)
<i>Saxifraga stellaris</i> (Saxifragaceae)
<i>Trifolium alpinum</i> (Fabaceae)
<i>Trollius europaeus</i> (Ranunculaceae)
<i>Vaccinium uliginosum</i> (Ericaceae)
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> (Ericaceae)
<i>Viola calcarata</i> (Violaceae)

Vorherrschend waren hier Vertreter aus den Heidekrautgewächsen (Ericaceae) aufzufinden wie z.B. *Vaccinium uliginosum* (Preiselbeere), *Vaccinium uliginosum* (Rauschebeere) oder auch *Arctostaphylos uva-ursi* (echte Bärentraube). Pflanzenarten aus der Familie der Ericaceae sind typisch für Zwergstrauchgesellschaften und bevorzugen sauren, kalkarmen, gut durchfeuchteten, rohumusreichen Boden in nährstoffarmen Biotopen. Neben den Sträuchern gab es auch eine Vielzahl an krautigen Pflanzen wie z.B. Enziangewächse (*Gentiana acaulis*, *Gentiana punctata*, *Gentiana verna*). Die drei Vertreter der Familie Gentiana sind typischerweise anzutreffen in lockeren Zwergstrauchbeständen oder alpinen Rasen. Sie sind kalkmeidend und gedeihen am besten auf sauren, nährstoffarmen Böden. Kalkmeidende Arten sind zudem *Ranunculus acris* sowie *Anemone alpina* aus der Familie der Hahnenfußgewächse (Ranunculaceae). Des Weiteren waren typische Vertreter für feuchte Böden anzutreffen wie z.B. die Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*) oder Frauenmantel (*Alchemilla vulgaris*).

## **Fläche 2: (22.06.2017; 12:00 Uhr)**

Die zweite Fläche befand sich auf 2200 m Höhe in südliche Richtung exponiert. Das Gefälle lag bei ca. 10 % und der Untergrund war sehr trocken und hügelig. Die subjektive Bewertung des Deckungsgrades ergab folgendes Ergebnis:

Tab. 3: Deckungsgrad des 2. Quadrates

Verhältnis der Bodenbedeckung in %	
Kräuter	15%
Sträucher	0
Bäume	0
Felsen	6,67%
Gras	78,33%

Es wurde ein sehr hoher Anteil an Gräsern festgestellt, einen geringen Anteil stellten Felsen und Kräuter. Bäume und Sträucher waren nicht vorhanden.

Folgende Arten wurden innerhalb der Kleingruppen bestimmt:

Tab. 4: Artenliste Quadrat 2

Artnamen wissenschaftlich (Familie)
<i>Anthoxanthum odoratum</i> (Poaceae)
<i>Anthyllis vulneraria</i> (Fabaceae)
<i>Campanula spec.</i> (Campanulaceae)
<i>Carex nigra</i> (Cyperaceae)
<i>Carex spec.</i> (Cyperaceae)
<i>Helianthemum nummularium</i> (Cistaceae)
<i>Hieracium spec.</i> (Asteraceae)
<i>Juncus jacquinii</i> (Juncaceae)
<i>Lotus alpinus</i> (Fabaceae)
<i>Luzula luzuloides</i> (Juncaceae)
<i>Nadus stricta</i> (Poaceae)
<i>Plantago alpina</i> (Plantaginaceae)
<i>Poa alpina</i> (Poaceae)
<i>Ranunculus vilarsii</i> (Ranunculaceae)
<i>Taraxacum officinale</i> (Asteraceae)

Die Vegetation ist durch einen hohen Anteil an Gräsern gekennzeichnet. Darunter sind einige charakteristisch für saure, nährstoffarme und kalkmeidende Böden wie z.B. das gewöhnliche Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), die Gämsern Binse (*Juncus jacquinii*) oder die Braun-Segge (*Carex-Nigra*). Jedoch gab es auch Pflanzen die sonst meist an kalkhaltigen Standorten auftreten (z.B. *Anthyllis vulneraria*) oder eher auf nährstoffreichen Böden vertreten sind wie z.B. das Alpen-

Rispengras (*Poa alpina*). Lichtanzeiger wie *Helianthemum nummularium* sowie *Juncus jacquinii* spiegeln die hohe Sonneneinstrahlung des Standortes wieder. Während jedoch auch Halbschattenpflanzen wie z.B. *Luzula luzuloides* auf der Fläche anzutreffen waren.

### Fläche 3: (22.06.2017; 17:30 Uhr)

Die dritte Fläche lag auf 1800 m Höhe in süd-westliche Richtung exponiert. Die mit 10 %-igem Gefälle ausgerichtete Fläche lag in einem feucht-schattigen Waldstück am Wegrand.

Folgendes ergab sich bei der Ermittlung der Mittelwerte durch Abschätzung des Deckungsgrades.

Tab. 5: Deckungsgrad Quadrat Nr. 3

Verhältnis der Bodenbedeckung in %	
Kräuter	34,75%
Sträucher	0,25%
Bäume	32,5%
Felsen	0%
Gras	32,5%

Hier ist nun der für Waldgebiete charakteristische hohe Anteil an Bäumen aufgezeigt. Neben Bäumen waren etwa im selben Verhältnis Gräser und Kräuter vorhanden.

Folgende Arten wurden innerhalb der Kleingruppen bestimmt:

Tabelle 6: Artenliste Quadrat Nr. 3

Artnamen wissenschaftlich (Familie)
<i>Adenostyles allariae</i> (Asteraceae)
<i>Aegopodium podagraria</i> (Apiaceae)
<i>Alchemilla vulgaris</i> (Rosaceae)
<i>Anthoxanthum odoratum</i> (Poaceae)
<i>Anthriscus sylvestris</i> (Apiaceae)
<i>Centaurea jacea</i> (Centaurea)
<i>Dactylorhiza maculata</i> (Orchidaceae)



<i>Daucus carota</i> (Apiaceae)
<i>Geranium sylvaticum</i> (Geraniaceae)
<i>Larix decidua</i> (Pinaceae)
<i>Lotus corniculatus</i> (Fabaceae)
<i>Myosotis spec.</i> (Boraginaceae)
<i>Oxalis acetosella</i> (Oxalidaceae)
<i>Phleum alpinum</i> (Poaceae)
<i>Ranunculus acris</i> (Ranunculaceae)
<i>Rumex acetosa</i> (Polygonaceae)
<i>Silene dioica</i> (Caryophyllaceae)
<i>Silene latifolia</i> (Caryophyllaceae)
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> (Ranunculaceae)
<i>Vaccinium myrtillus</i> (Ericaceae)
<i>Melampyrum sylvaticum</i> (Orobanchaceae)
<i>Veronica chamaedrys</i> (Plantaginaceae)
<i>Briza media</i> (Poaceae)
<i>Veronica spec.</i> (Plantaginaceae)

Ein großer Anteil der bestimmten Pflanzen sind typische Arten, die in lichten Wäldern vorkommen können und somit halbschattige und feuchte Standorte bevorzugen wie z.B. *Melampyrum sylvaticu*, *Anthriscus sylvestris* oder auch *Dactylorhiza maculata*. Sie können sowohl mit Sonneneinstrahlung als auch schattigen Phasen zurechtkommen. Viele Pflanzen sind Stickstoffanzeiger und bevorzugen nährstoffreiche, neutrale-basische Böden wie z.B. *Rumex acetosa*, *Anthriscus sylvestris* oder auch *Ranunculus acris*. Andere wiederum kommen vorzugsweise eher auf kalkarmen, sauren und nährstoffarmen Böden vor wie z.B. *Vaccinium myrtillus*. Auffällig ist auch eine Vielzahl an hochwachsenden Doldenblütlern, darunter z.B. *Anthriscus sylvestris*, *Daucus carota* oder *Adenostyles allariae*. Generell kann man von einer eher kleinen- mittleren Artenvielfalt sprechen.

#### **Fläche 4: (24.6.2017; 12:30 Uhr)**

Die vierte Fläche lag auf 2200 m in Richtung südwesten exponiert. Es gab eine starke Streuung beim Gefälle. Es waren Abschnitte mit Steigungen bis 50 % aber auch Abschnitte mit keinerlei Gefälle zu erkennen. Das abgesteckte Quadrat war stark sonnenexponiert und trocken. Nur teilweise waren Schattenabschnitte aufgrund vieler Felsen vorhanden.

Folgendes Ergebnis ergab sich nach der durchschnittlichen Schätzung des Deckungsgrades:

Tab. 7: Deckungsgrad Quadrat 4

Verhältnis der Bodenbedeckung in %	
Kräuter	50%
Sträucher	5%
Bäume	0%
Felsen	20%
Gras	5%
Felspflanzen	20%

Auffällig ist hier der hohe Anteil an Felsen und die entsprechend vorkommenden Felsvegetation. Zwischen den Felsen war der Großteil der Fläche mit krautigen Pflanzen gefüllt.

Tab. 8: Artenliste Quadrat 4:

Artname wissenschaftlich (Familie)
<i>Aconitum napellus</i> (Ranunculaceae)
<i>Aegopodium podagraria</i> (Apiaceae)
<i>Agrostis alpina</i> (Poaceae)
<i>Alchemilla alpina</i> (Rosaceae)
<i>Anthoxanthum odoratum</i> (Poaceae)
<i>Arcostaphylos uva-ursi</i> (Ericaceae)
<i>Asplenium viride</i> (Aspleniaceae)
<i>Carex variegata</i> (Cyperaceae)
<i>Cerastium arvense</i> (Caryophyllaceae)
<i>Crepis spec.</i> (Asteraceae)
<i>Festuca ovina</i> (Poaceae)
<i>Galium mollugo</i> (Rubiaceae)
<i>Galium sylvaticum</i> (Rubiaceae)
<i>Gentiana punctata</i> (Gentianaceae)
<i>Gentiana verna</i> (Gentianaceae)
<i>Geranium sylvaticum</i> (Geraniaceae)
<i>Geum montanum</i> (Rosaceae)
<i>Juniperus communis</i> (Cupressaceae)
<i>Lotus corniculatus</i> (Fabaceae)

<i>Minuartia verna (Caryophyllaceae)</i>
<i>Myosotis spec. (Boraginaceae)</i>
<i>Phleum alpinum (Poaceae)</i>
<i>Pinguicula alpine (Lentibulariaceae)</i>
<i>Poa alpina (Poaceae)</i>
<i>Polystichum lonchitis (Dryopteridaceae)</i>
<i>Potentilla aurea (Rosaceae)</i>
<i>Pulsatilla alpina subsp. Apiifolia (Ranunculaceae)</i>
<i>Saxifraga exarata ssp. Moschata (Saxifragaceae)</i>
<i>Saxifraga paniulata (Saxifragaceae)</i>
<i>Sedum alpestre (Crassulaceae)</i>
<i>Sedum atratum (Crassulaceae)</i>
<i>Sempervivum arachnoideum (Crassulaceae)</i>
<i>Sempervivum montanum (Crassulaceae)</i>
<i>Thymus vulgaris (Lamiaceae)</i>
<i>Vaccinium myrtillus (Ericaceae)</i>
<i>Vaccinium uliginosum (Ericaceae)</i>
<i>Vaccinium vitis-idaea (Ericaceae)</i>
<i>Veronica alpina (Plantaginaceae)</i>
<i>Viola biflora (Violaceae)</i>

Aufgrund des hohen Flächenanteils von Felsen sind folglich viele Pflanzen vertreten, die sich auf die Vegetation an felsige, trockene, meist kalkhaltige Standorte angepasst haben. Typische Felspflanzen sind z.B. Pflanzen aus der Gattung *Sedum* (Fetthenne), aus der Gattung *Sempervivum* (Dickblattgewächse) oder auch *Saxifraga* (Steinbrech). Auch einige weitere Pflanzenarten die direkt neben oder zwischen den Felsen aufzufinden waren, sind sehr trockenresistente Pflanzen wie z.B. *Thymus vulgaris* oder *Pinguicula alpina*.

Die neben den Felspflanzen auftretenden krautigen Pflanzen und Sträucher, haben eine breite Streu bezüglich ihrer typischen Standortansprüche. Es gibt Pflanzen die meist an lichten Stellen anzutreffen sind wie z.B. *Alchemilla alpina* oder *Gallium mollugo*, aber auch Arten die eher halbschattige Standorte bevorzugen wie z.B. *Polystichum lonchitis*. Einige bevorzugen eher nährstoffreiche Böden wie z.B. *Crepis spec.* oder *Gallium mollugo*, andere wiederum nährstoffarme Böden wie z.B. *Gentiana punctata*. Der Großteil der Pflanzen wächst bevorzugt auf kalkhaltigem Boden, es gibt aber auch hier wieder Vertreter die normalerweise eher auf kalkarmen Untergrund vorzufinden sind wie z.B. *Phleum alpinum*.

## Diskussion:

Betrachtet man die einzelnen Kartierungsfelder tritt anhand der beobachteten und gemessenen Standortbedingungen und den auftretenden Pflanzen meist ein sehr stimmiges Bild auf bzw. lassen sich anhand des Auftretens der Pflanzen Aussagen über pH-Wert, Kalkgehalt sowie Nährstoffgehalt machen.

Das erste Feld ist eine typische Zwergstrauchgesellschaft und deutet aufgrund der vorherrschend auftretenden Ericaceaegevächse auf einen sauren, kalk- und nährstoffarmen Boden hin. Auch die Mehrheit der krautigen Pflanzen waren Arten mit dem Anspruch auf sauren, kalkarmen Boden. Die Exposition war nord-östlich gerichtet. Nordhänge werden auch als Schattenhänge bezeichnet da sie der Sonneneinstrahlung nur bedingt ausgesetzt sind. Somit ist der Boden meist feuchter als auf Südhängen. Die meisten der anzutreffenden Pflanzenarten waren typische Vertreter von feuchten Standorten und somit passend zu dem anzutreffenden Kartierungsquadrat. Ericaceae sind zudem meist holzige Sträucher wie z.B. die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*). Die Verholzung bietet der Pflanze Festigungsfunktionen und Stabilität, welche sie benötigt um an einer Fläche mit einem Gefälle von 20-30% und abfließendem Wasser, stand halten zu können.

Die zweite Fläche war in südliche Richtung exponiert und somit der Sonnenstrahlung deutlich mehr ausgesetzt. Der Boden war folglich deutlich trockener und bietet somit generell gute Bedingungen für sonnen- und trockenresistente Pflanzen. Einige Lichtzeiger waren auch vertreten wie z.B. *Helianthemum nummularium* andere wiederum sind in der Regel eher an feuchten Standorten anzutreffen wie z.B. *Carex spec.* Hier muss eine Anpassung (z.B. vergrößertes Wurzelsystem) an den Standort erfolgt sein. Naheliegende Bäche und somit erhöhte Wasserversorgung könnten auch einen Grund darbieten.

Da es sich generell um eine sehr artenarme Wiese mit hauptsächlich Gräsern handelt, sollte man auf eine Fettwiese, durch Düngung entstanden, schließen können. Jedoch sind einige Arten Mageranzeiger wie z.B. die Braun-Segge (*Carex nigra*), wodurch eine starke Düngung ausgeschlossen werden muss. Gründe für die Pflanzen mit sehr unterschiedlichen Standortansprüchen können unregelmäßige Düngung oder auch der sehr hüglige, unregelmäßige Flächenverlauf sein. Ein

weiterer Grund für die geringe Artenvielfalt kann auch auf die Höhenmeter von 2200 m sein. Je höher, desto weniger Bestäuber können überleben.

Die dritte Fläche befand sich im lichten Wald, Richtung süd-westen exponiert auf Höhe von 1800 m. Die Baumgrenze liegt bei der Alp-Flix aufgrund von anthropogenem Einfluss etwas tiefer als 2100m und somit ist die aufgezeichnete Höhe von 1800m repräsentativ für die Vegetation des Waldes. Aufgrund der Lichtverhältnisse, dem feuchten, nährstoffreichen Boden sind hier viele hochwachsende Pflanzen anzutreffen wie z.B. einige Doldenblütler. Der nährstoffreiche Boden fördert das Wachstum der Pflanzen, aber schränkt gleichzeitig auch die Artenvielfalt ein, da sich manche Pflanzenarten enorm ausbreiten können und somit Andere unterdrücken. Da jedoch der Wald nicht zur Weidenutzung verwendet wird und somit nicht gedüngt wird, bietet er aufgrund unterschiedlichster Lichtverhältnisse, Habitats und Tier-Pflanzen-Interaktionen ein größeres Artenspektrum als viele Wiesen. Dies sind mögliche Erklärungsansätze die, die vorgefundene Vegetation des Waldes erklären könnten.

Die meisten Arten sind typische Arten für Stickstoffanzeiger und somit den nährstoffreichen Waldboden, andere kommen wiederum in der Regel eher auf kalkarmen, sauren und nährstoffarmen Böden vor wie z.B. *Vaccinium myrtillus*. Grund hierfür kann z.B. Einfluss von angrenzenden Lichtungswiesen mit nährstoffarmen Böden sein, wodurch Samen der entsprechenden Pflanzen durch Wind und Tiere in den Wald gelangen können.

Die vierte Fläche bietet die unterschiedlichsten Habitats auf engem Raum: sonnig, schattig, viele Felsen, Wiese, starke bis keine Neigung. Dadurch kann sich trotz der enormen Höhe eine enorme Artenvielfalt entwickeln. Der Hang war in südliche Richtung exponiert und sorgt somit für eine hohe Sonneneinstrahlung. Gute Lichtverhältnisse sind entscheidend für eine funktionierende Photosynthese und somit für das Überleben und Wachstum der Pflanze. Zudem ist es unmöglich diesen Standort als Weidefläche zu nutzen und somit zu Düngen. Einen großen Teil der bestimmten Arten waren Felspflanzen die sich durch z.B. Sukkulenz, Polsterbildung oder Haarbildung an die extremen Standortbedingungen angepasst haben. Die meisten krautigen Pflanzen sind auch Zeigerpflanzen für kalkhaltigen Boden, was auf die Nähe zu den Felsen rückzuführen sein kann. Kalkböden sind in

der Regel nährstoffarm und trocken, da das Wasser mit den Nährstoffen leicht abfließen kann.

### **Zusammenfassung:**

Die vier verschiedenen Flächen waren an sehr unterschiedlichen Standorten gewählt und entsprechend der unterschiedlichen Höhen, Expositionen, Landnutzung gab es enorme Unterschiede im Auftreten der Arten aber auch in der Artenvielfalt. Generell war zu erkennen, dass ein variables Habitat wie z.B. Fläche vier die Artenvielfalt enorm steigert. Welche Pflanzen und wieviele Arten letztendlich auftraten, ist auf die Kombination und Extremität der genannten Standortbedingungen zurückzuführen. Entsprechend der Standorte gab es meist Zeigerpflanzen, die charakterisierend den PH-Wert des Bodens, die Lichtverhältnisse, den Nährstoffgehalt aufgrund von Düngung oder Humusbildung widerspiegeln. Jedoch gab es auch häufig Pflanzen, die nicht zu diesem zu erwartendem „Bild“ des Kartierungsquadrates passten. Gründe können angrenzende Habitate mit anderen Bedingungen sein, Unterschiede innerhalb des Habitats oder auch variable Pflanzen die sich entsprechend der Standorte anpassen können.

## Literatur:

Aichele, D., Schwegler, H. (2011). Unsere Gräser. Franckh Kosmos Verlag.

Müller J.P. Homepage: Schatzinsel AlpFlix. Zugriff am 06.10.2017 unter:  
<http://www.schatzinselalpflix.ch/>

Müller J.P. (2016). Tiere an und über der Waldgrenze: Leben am Limit- Leben mit  
Zukunft? Zugriff am 06.10.2017 unter:  
<http://www.schatzinselalpflix.ch/impressum.php>

Lauber et. al. (2012). Flora Helvetica. Haupt Verlag.

Seybold, S. (2011). Schmeil/Fitschen: Die Flora Deutschlands und angrenzender  
Länder. Quelle& Meyer Verlag.

Spektrum. Kompaktlexikon der Biologie. Zugriff am 06.10.17 unter:  
<http://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/deckungsgrad/2908>  
<http://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/pflanzengesellschaft/8888>  
<http://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/ericaceae/3824>